

## ROLLER FOR MEASURING FLATNESS

**Publication number:** KR20020012489

**Publication date:** 2002-02-16

**Inventor:** FAURE JEAN-PAUL; PERENON REMI

**Applicant:** VAI CLECIM

**Classification:**

- international: **B21B38/02; G01B7/287; G01B7/34; G01L5/04; B21B38/00; G01B7/28; G01B7/34; G01L5/04; (IPC1-7): G01B5/28**

- European: **B21B38/02; G01B7/287; G01B7/34B; G01L5/04C**

**Application number:** KR20010043813 20010720

**Priority number(s):** FR20000009543 20000720

**Also published as:**

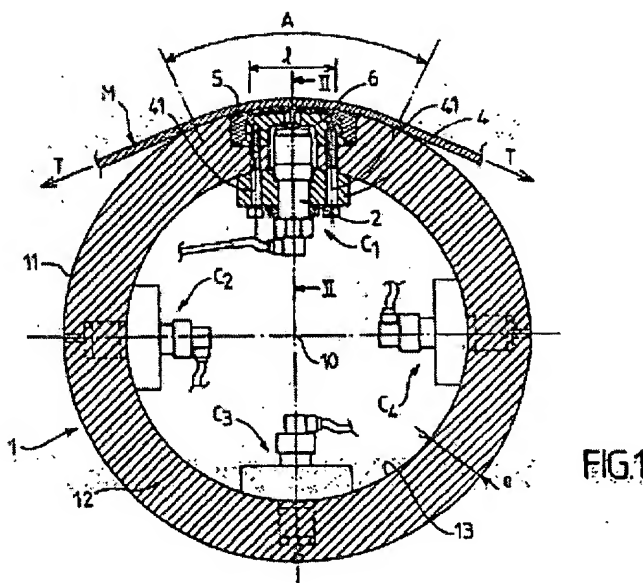
EP1174695 (A1)  
US6606919 (B2)  
US2002092365 (A1)  
FR2812082 (A1)  
CN1342883 (A)

more >>

**Report a data error here**

### Abstract of KR20020012489

**PURPOSE:** A flatness measuring roller is provided to simplify working process for managing and repairing the roller by inserting units to two sensors firmly without disassembling an assembly. **CONSTITUTION:** A roll(1) for measuring the flatness of a band(M) comprises a tubular body(12) with a cylindrical external face (11), and plural sensors including a feeler(2) mounted in a housing provided in a recess in the thickness of the tubular body and closed by a protection wall whose deformations are measured by the feeler. The housing is closed by a hollow piece in the shape of a lid(5) comprising a bottom made of the elastically deformable thin wall and a peripheral part in the form of a bushing contained in the housing without any clearance to form an embedding foot for the thin wall.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. 7  
G01B 5/28

(11) 공개번호 특2002 - 0012489  
(43) 공개일자 2002년02월16일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0043813  
(22) 출원일자 2001년07월20일

(30) 우선권주장 0009543 2000년07월20일 프랑스 (FR)

(71) 출원인 바이 클레심  
프랑스, 92024 낭테르 세텍스, 루 데스 트와이스 풍타노 53, 르 폴리드르

(72) 발명자 빼레농, 레미  
프랑스, 42390 빌라르, 1 비스콥르 뒤 뿌이 갈로아  
쁘레, 장 - 뽀  
프랑스, 95610 에라니수르 오이세, 6 레레이에 베르뜨

(74) 대리인 특허법인 세신

심사청구 : 없음

(54) 평면도 측정 롤러

요약

본 발명은 원통형 외부 표면(11)을 갖는 관형 몸체(12)와 관형 몸체(12)의 두꺼운 부분의 오목부에 제공되는 하우징(3)에 장착되는 필러(2)로 구성되고 필러(2)에 의해 그 변위가 측정되는 보호벽(50)에 의해 폐쇄되는 다수의 센서들을 포함하는, 밴드(M)의 평면도를 측정하기 위한 롤(1)에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 각 하우징(3)은 탄성적이고 변위성인 얇은 벽(50)으로 만들어지는 바닥부와 어떠한 틈도 없이 하우징(3)에 수용되고 얇은 벽을 위한 삽입 뜻을 형성하는 부싱(53) 형태의 주변부를 포함하는 리드(5) 형태의 중공편에 의해 폐쇄된다.

대표도  
도 1

색인어  
롤, 밴드, 평면도, 하중, 응력, 감지, 측정

명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 측정 롤러의 횡단면도.

도 2는 도 1의 II - II선을 따라 취한 측정 센서 조립체의 길이 방향 단면도.

도 3은 센서의 리드를 제거한 다음의 롤러의 부분을 도시한 저면도.

도 4는 조립 전의 센서의 모든 부품들을 도시한 횡단면도.

도 5는 측정 영역의 상세 확대도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

1 : 측정 롤2 : 필터

3 : 하우징4 : 바

5 : 리드6 : 추진부

12 : 관형 몸체21 : 고정 요소

22 : 가동 요소32 : 원추형 구멍

33 : 바닥부34 : 측벽

35 : 오리피스50 : 얇은 벽

53 : 부상60 : 통로 오리피스

M : 밴드

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 금속판의 평면도 결함을 검출하기 위해 특히 사용될 수 있는, 밴드에 가해지는 응력 분포의 연속 측정을 위한 측정 롤에 관한 것이다.

금속 밴드 및 특히 냉간 압연된 얇은 판을 압연할 때, 압연에 의해 발생하는 신장시, 밴드 폭의 작은 변화에 의해 특히 야기되는, 평면도 결함이 나타난다.

작업 롤들 사이에서 가해지는 클램핑 압력이 압연 상태에서, 특히 횡 방향으로, 작용하는 동안 수정될 수 있는 평면도 결함이 초래된다.

현대적인 압연기에 있어서, 작업 롤들의 단부들에 굽은 하중(curving loads)을 가하는 동안, 예를 들어, 영역 스프레이 시스템(zones spraying system)에 의한 열 효과에 의해 또는 기계적인 효과에 의해, 하중 분포에 국부적으로 작용하는 것이 가능하다. 고정 샤프트 둘레를 회전하도록 장착되고 위치 및 압력이 조정될 수 있는 다수의 액추에이터에 의해 상기 샤프트에 위치되는 변형성 외피(envelope)를 포함하는 백업 롤을 사용하는 것도 또한 가능하다.

수정될 결함들을 검출하기 위해, 압연기의 하류측에 위치되며 밴드의 폭에 걸쳐 밴드에 가해지는 인장 하중의 변화를 감지하는 측정 기구를 밴드는 지나게 된다.

이러한 측정 기구는, 통상적으로, 밴드의 진행 방향(longitudinal running direction)과 직교하는 축선 둘레로 회전하도록 장착된 원통형 몸체를 포함하는 디플렉터 롤(deflector roll)로 구성되고, 응력 하에서 디플렉터 롤의 각진 영역(angular sector)에 대해 밀착된다.

다수의 센서들이 롤의 원통형 외부면에 분포되어, 밴드의 국부 밀착 압력의 변화를 측정할 수 있게 한다. 대체로, 이 센서들은 규칙적으로 서로 이격되고 롤의 전체 길이에 걸쳐 분포되지만, 밴드는 센서들의 횡 방향 간격과 일치하는 폭을 가지는 일련의 인접한 영역들로 분할될 수 있다.

한편, 인접한 두 영역에서 수행되는 측정들 간의 어떠한 간섭도 피하도록, 센서들은 한 영역으로부터 다음 영역까지 소정 각도로 엇갈리는 것이 바람직하다.

예를 들어 AT-B-370521에 기술된 공지의 실시예에 있어서, 디플렉터 롤은 병렬의 환형 세그먼트들로 구성되며, 각 세그먼트는 세그먼트의 두꺼운 부분에 제공된 하우징에 위치되고 하우징의 바닥 및 하우징을 외측으로 폐쇄하는 보호 부 사이에 삽입된 압전 트랜스듀서로 만들어지는 적어도 하나의 하중 센서로 구성된다.

이러한 장치는 밴드의 측정 영역이 우수하게 분리될 수 있게 하지만, 인접한 두 세그먼트들 사이의 완벽한 접합을 보증하기 어렵다. 그러므로, 두 세그먼트들 사이의 각 결함 평면을 따라 축적되는 불순물들로 인해 밴드에 흠집이 생기는 위험이 있다.

JP-A-62-047529에 기술된 다른 실시예에 있어서, 디플렉터 롤은 관형 몸체로 구성되며, 관형 몸체의 외부면과 접하게 정렬된 얇은 벽으로 바닥이 구성된 원통형 케이싱용 하우징을 각각 형성하는 다수의 반경 방향 보어들이 관형 몸체에 천공된다. 자기변형식 센서가 벽의 내부면에 밀착된다.

따라서, 두 경우에 있어서, 각 측정 영역은 밴드에 의해 가해지는 압력이 폐쇄벽에 의해 전달되는 하중 센서와 결합된다. 센서와 밴드 사이에 삽입된 벽의 고유 저항은 인식하기 어려운 방법으로 압력 측정에 나쁜 영향을 미칠 수도 있다. 더욱이, 예를 들어 밴드의 온도로 인한 롤의 팽창 또는, 보호벽의 낀(jamming)을 유발할 수도 있는, 가해진 하중의 영향 하에서의 변형으로부터 초래되는 외부 영향들에 의해 측정은 크게 방해될 수 있다.

이러한 간섭들(perturbations)을 방지하도록, 폐쇄벽의 표면에 작은 틈이 남겨질 수 있지만, 벽의 가장자리를 따라 불순물들이 축적되는 것에 의해 흠집이 생길 위험은 여전히 있다.

수 년 동안 본 출원인에 의해 개발되어 온 다른 형식의 평면도 측정 롤로 이러한 결점들은 해소될 수 있으며, 이러한 롤은 밴드에 의해 가해지는 압력 변화를, 계산에 의해, 결정하기 위하여 보호벽의 변형을 이용한다.

그러므로, 센서를 덮는 벽이 압력의 측정을 방해하는 대신 압력을 직접 측정하기 위한 수단이 된다.

이를 위하여, 우리는 하중 센서들을 사용하지 않고, 가해진 압력에 의해 초래되는 변위를, 각 감지 영역(sensitive zone)에서, 직접 측정하는 변위 센서를 사용한다. 그러면, 밴드에 의해 가해진 하중들에 의해 초래되는 변위를 단독으로 고려하기 위한 공측정(blank measurement)을 수행하는 동안 측정 필러(measuring feeler)는 보정(calibrate)될 수 있기 때문에, 물질의 저항의 공식을 적용하는 것에 의해, 변위의 측정으로부터 압력의 변화를 계산에 의해 결정할 수 있고 이 계산은 외부 간섭들에 의해 악영향을 받을 위험이 없다.

한편, 흠집의 위험을 회피하도록, 연속적인 표면으로 전체 롤을 덮는 것이 제안되었다. 예를 들어 동일한 회사의 유럽 특허 Ep-028.191 또는 EP-0.270.442에 기술된 이러한 장치에 있어서, 디플렉터 롤은 필요한 저항을 수여하기에 충분히 두꺼우며, 연속적인 얇은 외피가 대체로 후핑(hooping)에 의해 부착되는 관형 벽으로 구성되는 중앙 몸체를 포함하는 반면, 센서들은 중앙 몸체에 제공되는 보어들에 위치되고 얇은 외피의 일치하는 영역에 의해 외측으로 폐쇄된다.

외피의 이러한 영역은 감지 영역을 형성하며, 상기 영역은 대체로 원형인 얇은 판처럼 작용하는 한편, 이 판은 균일한 압력을 받는 것으로 통상적으로 고려될 수 있다. 이러한 경우에 있어서, 판의 중심에서의 변위는 다음과 같은 식으로 주어진다.

$$(1)f=KpD^2/e^3$$

여기서, D는 판의 직경이며, e는 그 두께이다.

측정 영역이 미리 결정된 감도에 의해 그 크기가 결정됨에 따라, 판의 중앙에서 필러에 의해 측정된 변위 (f)는, 일치하는 영역에서, 밴드의 견인력(traction)에 그 자체로서 비례하는 가해진 압력(P)에 비례하는 것으로 나타난다.

각 측정 영역에서, 비었을 때와 하중이 가해졌을 때 각각의 판의 중앙에서 필러의 이동 요소의 위치들을 비교하는 것에 의해 변위는 측정된다. 그러므로, 다른 센서들에 의해 수행된 측정값을 비교하는 도중에, 밴드의 폭에 걸쳐 분포된 인접 영역들의 견인 하중의 변화를 결정하는 것이 가능하다.

도시된 바와 같이, 전체 롤을 덮는 얇은 외피를 이용함으로써 흠집의 위험은 유리하게 제거된다. 그러나, 핫 후핑(hot hooping)에 의한 장착은 보다 복잡하다.

한편, 견인력 하에서 밴드가 부착되고 고속으로 움직이는 롤의 외부면의 악화와 마모는 피할 수 없다. 그러므로, 주기적으로, 이 면을 조정하고 과도하게 마모된 경우 외피를 교환할 필요가 있으며, 이렇게 하기 위하여 모든 센서들은 우선 분해되어야 한다. 이미 언급된 유럽 특허 0.270.442에서 제시된 제거가능한 바들에 있는 조립체를 사용할 지라도 이러한 작동은 복잡하고 많은 비용이 소요되며, 이는 생산의 정지가 초래되도록 다소 긴 기간동안 디플렉터 롤을 제거할 필요가 대체로 있기 때문이다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 롤러의 형상과 유지보수 작업을 단순하게 할 수 있고, 특히 조립체를 분해하지 않고도 두 센서에 엄격하게 삽입되는 새로운 장치에 의해, 이러한 단점들을 개선하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

그러므로, 본 발명은 대체로, 길이 방향을 따라 진행하며 롤에 밀착되는 밴드의 하중 분포를 측정하기 위한 롤로서, 상기 롤은 진행 방향과 직교하는 축선 둘레로 회전하도록 장착되며 밴드의 국부 밀착 압력을 감지하고 각각 측면)에 의해 한정되는 하우징에 장착되며 롤러의 외부면과 동일한 곡선 반경을 가지는 원통형 외부면을 갖는 벽에 의해 외측으로 폐쇄되는 다수의 측정 부재들을 수용하는 관형 부재를 포함하는 한편, 각 측정 부재는 고정 요소에 반경 방향으로 활주하도록 장착되고 하우징의 폐쇄벽의 내부면에 외측으로 밀착되는 가동 요소를 포함하는 필러식 변위 센서인 틀에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 센서의 각 하우징은 탄성적이고 가변성인 얇은 벽으로 만들어지고, 각각 내부 측면과 외부 측면인, 두 개의 측면에 의해 한정되는 부싱 형태의 주변부와 일체인 바닥부를 갖는 리드 형상의 중공부에 의해 개별적으로 폐쇄되는 한편, 외부면은, 단면에 있어서, 하우징의 측면의 형상과 동일한 형상을 나타내며, 이에 따라 리드는 바닥부의 외부면이 롤의 외부면의 연장부에 위치되는 위치에서 어떠한 틈도 없이 상기 하우징으로 수용되고, 상기 부싱이, 리드의 외부면과 관형 몸체의 외부면) 사이의 연결부를 따라 분리될 어떠한 위험 없이, 밴드에 의해 얇은 판에 가해지는 압력으로부터 초래되는 변위 모멘트들에 저항할 수 있는 주변 삽입 수단을 형성하도록 대향하는 하우징의 측면과 부싱의 측면은 충분한 높이를 따라 서로 밀착된다.

특히 바람직한 형태에 있어서, 삽입된 부싱의 내부 측면은, 동근 필렛에 의해, 필터의 가동 요소가 놓이는 가변성 판의 내부면에 연결된다.

바람직한 실시예에 따르면, 하우징의 각 리드는 대향하는 하우징의 측면과 부싱의 측면을 서로 영구 밀착시키기 위한 수단과 결합된다.

특히 바람직한 형태에 있어서, 대향하는 부싱의 측면과 하우징의 측면을 서로 밀착시키기 위한 유지 수단은 하우징에 위치되고 리드의 부싱 내부로 돌출되는 추진부를 포함하는 한편, 상기 추진부는, 리드의 부싱이 내측 및 외측으로 어떠한 틈도 없이 수용되는 환형 공간을 상기 추진부와 하우징의 측면 사이에 제공하도록, 그 단면에 있어, 부싱의 내부 측면의 형상과 동일한 형상을 갖는 측면에 의해 한정된다.

다른 바람직한 특징에 따르면, 밴드의 국부 밀착 압력의 영향 아래서 얇은 벽의 탄성 범위에서의 최대 변위와 일치하는 약간의 틈 만큼 얇은 관형 벽의 내부면으로부터 이격되고, 압력이 과도할 경우, 상기 얇은 벽이 놓이는 전측 단부면에 의해, 추진부는, 외측으로, 한정됨으로써, 상기 전면은 필터의 가동 요소의 소정의 움직임을 갖는 통로 오리피스가 천공된다.

한편, 추진부는, 하우징의 바닥부에, 롤러의 외부면의 연장부에 얇은 벽의 외부면이 놓이는 상기 리드의 수용 위치의 리드의 삽입 부싱이 놓이는 칼라를 형성하는 플레어 영역이 설치될 수 있으며, 이에 따라 부싱의 내부 측면은 추진부의 주변 림이 놓이는 환형 바닥부를 나타내는 그루브에 의해 한정된다. 그러므로, 리드의 삽입 부싱은 그 내부 측면에서 하우징의 바닥부에 대해 지지하여, 삽입 효과를 촉진한다.

이러한 장치들에 의해, 리드는 추진부와 하우징의 측면 사이의 환형 공간에 작은 힘으로 간단하게 삽입될 수 있다. 그러나, 리드의 삽입 부싱과 추진부에 대향하는 측면들은 서로 접촉될 수 있는 한편, 모든 필터들을 분해할 필요없이 측정 영역에서 엄격하게 삽입되도록 두 부분들은 전체로서 용이하게 분해될 수 있다.

다른 바람직한 특징들은 종속항들에 기술되어 있다.

그러나, 본 발명은 예시적인 목적으로 주어지고 첨부된 도면에 도시된 특징의 실시예에 대한 이하의 설명에 의해 더 용이하게 이해될 것이다.

도 1은 판금(M)으로 된 디플렉터 롤을 감는 평면도 측정 롤러의 횡단면도를 나타내며, 판금은 롤의 회전축선(10)과 직교하는 길이 방향을 따라 진행하며 상기 롤의 각진 영역(A) 둘레로 감긴다.

밴드(M)는 견인력 하에서 유지되며, 그러므로 (2)식에 의해 주어지는 압력 하에서 롤러(1)의 외부 표면(11)으로 밀착된다.

$$(2)p = T/R$$

여기서, (T)는 밴드폭 유닛에 의한 견인 하중이며, (R)은 롤러의 외부표면(11)의 반경이다.

본 발명에 따른 디플렉터 롤은, 동일한 회사의 유럽 특허 EP - 0.028.191에 기술된 바와 같은, 변위 센서를 가지는 형식이다. 그러므로, 횡 방향으로 그리고 소정 각도로 서로 이격된 다수의 센서들이 설치되어 있다. 이전의 특허 EP - 0.028.191에 기술된 바와 같이, 상이한 센서들이 디플렉터 롤의 외부 표면 둘레로 감기는 나선형 곡선에 분포되는 것이 바람직하다. 각 변위 센서는 밴드의 일치하는 기본 영역에 의해 가해지는 압력을 감지하며 폭(1)을 가지는 영역을 형성하는 가변성 벽과 결합된다. 그러므로, 인접한 두 센서들(C1, C2)은 동일한 거리(1) 만큼 횡 방향으로 서로 엇갈린다.

도 1에 나타난 실시예에 있어서, 직교하는 두 직경 평면에 중심을 둔 4개 시리즈(series)의 변위 센서들이 디플렉터 롤(1)에 설치된다. 그러므로, 어떠한 정보도 잃지 않으면서 밴드의 전체 폭을 덮도록 나선의 피치(L)는 감지 영역의 폭(1)의 4배이어야 한다. 그러나, 롤러의 해상력(resolution)을 증가시키기 위해 감소될 수도 있다.

명백하게, 신호 처리 수단은 센서들에 의해 수행된 측정값을 미분할(differentiate) 수 있다.

그러므로, 각 센서들은 롤러의 표면에 제공되고 필러(2)에 의해 그 변형이 측정되는 폭(1)의 감지 영역과 대체로 결합된다.

롤러(1)는 견인력 하에서 밴드의 밀착으로부터 초래되는 변위 하중을 견디도록 충분한 두께(e)를 갖는 벽으로 만들어진 관형 몸체(12)를 포함한다. 각 필러(2)는 관형 몸체(12)에 반경 방향으로 제공되는 보어(31)를 포함하는 하우징(3)의 중앙에 장착되며, 보어(31)의 축선(30)에 중심을 두고 롤러의 두께(e)를 가지는 부분에 제공되는 원추형 구멍(32)에서 외측으로 연장한다(emerge). 그러므로, 이 원추형 구멍(32)은 보어(31)의 축선(30)과 직교하는 평평한 환형 바닥부(33)와 바닥부(33)에 직각인 측벽(34)에 의해 한정된다. 일반적으로, 원추형 구멍(32)은 원형이며, 측벽(34)은 축선(30)에 중심을 두고 밴드의 기본 측정 영역의 폭(1) 보다 큰 직경(d)을 가지는 원통 형상을 나타낸다.

각 필러(2)는 소정 간극을 가지고 관형 몸체(12)의 보어에 부착되는 고정 요소(21)를 포함하며, 필러(2)가 롤러에 고정될 때 원추형 구멍(32)에서 외측으로 빠져나오는 가동 요소(22)가 축선 방향으로 활주하도록 고정 요소에 장착된다.

바람직하게는, EP - 0.270.442에서 기술된 장치에 따라, 동일한 시리즈의 필러들이 롤러의 전체 폭에 걸쳐서 횡방향으로 연장하고 관형 몸체(12)의 내부 표면(13)에 밀착되는 바(4)에 장착되며, 바(2)는 일치하는 형상의 원통형 밀착면을 가진다.

따라서, 롤러의 내측에 부착되고 스크류들(41)에 의해 상기 롤러의 내부 표면(13)에 고정되는 바(4)에 동일한 시리즈의 필러들(2)을 미리 고정할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명은, 관형 몸체(12)를 완전히 덮었던, 종래의 장치의, 후핑된 얇은 외피를 제거할 수 있다. 본 발명에 있어서, 역으로, 밴드(M)는 관형 몸체(12)의 원통형 외부면(11)에 직접 밀착되며, 필러(2)가 위치되는 각 원추형 구멍(3)은 오리피스(35)를 통해 외부면에서 빠져나오며, 오리피스는 관형 몸체의 외부 표면(11)과 동일한 곡선 반경을 가지는 원통형 외부면(51)을 갖는 리드(5)에 의해 폐쇄되고 리드(5)가 원추형 구멍(32)에 삽입될 때 롤러 표면의 연속성을 복원하도록 상기 외부면의 연장부에 위치된다.

도 5에서 상세하게 지시된 바와 같이, 각 리드(5)는 외부면(51)과 내부면(52)을 갖는 얇은 벽으로 구성된 바닥부(50)와, 외측면(54)과 내측면(55)의 두 측면을 갖는 원통형 부싱으로 구성되는 측부(53) 및 단부면(56)을 포함하는 캡 형태의 중공부를 만든다.

리드(5)의 외부면(51)이 관형 몸체(12)의 외부면(11)의 연장부에 정확하게 놓이는 결합 위치에서 그 단부(56)가 원추형 구멍의 바닥부(33)에 놓일 때까지 리드(5)의 부싱(53)이 어떠한 틈도 없이 원추형 구멍(32)에 삽입되도록, 리드(5)의 외부 측면(54)은 원추형 구멍(32)의 측면(34)의 직경과 정확하게 동일한 직경(d)를 가진다.

그 위치에서, 리드(5)와 원추형 구멍(32)에 각각 대향하는 두 측면들(54, 34)은 하나가 다른 하나에 끼워진다. 각각 두께(e1)와 높이(h2)인 부싱(53)의 크기들은 얇은 벽(50)이 부싱(53)에 의해 그 외면을 따라 고정되는 원판처럼 작용하는 반면 그 중 어떤 위치도 얇은 벽(50)에 가해지는 압력으로부터 초래되는 모멘트(moment) 효과 하에서 회전하지 않아 가변성 벽(50)의 주변 삽입 풋(foot)을 형성하지 않도록 결정된다. 필러(2)의 가동 요소(22)는 얇은 벽(50)의 내부면(52)에 밀착됨으로써 상기 벽의 변위를 정확하게 검출한다. 상술한 바와 같이, 벽(50)이 그 외면에서 고정되

기 때문에, 필터에 의해 측정되는 휨(f)은 상기 밴드의 일치하는 영역에서 밴드에 가해지는 작용에 비례하는 압력(p) 자체에 비례한다.

이렇게 하도록, 부상(53)의 외부 측면(54)은 원추형 구멍(32)의 측면(34)에 대해 영구적으로 유지되어야 한다.

이를 위하여, 도면에 나타난 바람직한 실시예에 있어서, 원추형 구멍의 측면(34)에서 밖으로 뿐만 아니라 필터(2)의 하우징(3)의 중앙에 고정된 추진부(6)에서 안으로도, 부상(53)은 어떠한 틈도 없이 포개진다.

이 추진부(6)는 원추형 구멍(32)의 환형 바닥부의 내부 영역에 베어링 환형 평면을 형성하는 일단(61)과 부상(53)의 내부 측면(55)의 직경과 동일한 직경(d')을 가지는 원통형 측면(62)를 갖는 중공 캡 형상을 가진다.

그러므로, 도 4에 도시된 바와 같이, 추진부(6)는 원추형 구멍(32)에 의해 제공되는 하우징의 중앙에서 돌출되는 한편, 원추형 구멍의 측면(34)과 추진부의 측면(62) 사이에, 상기 측면들(34, 62) 사이에 어떠한 틈도 없이 삽입되는 부상(53)의 두께(e1)와 그 폭이 정확하게 동일한 환형 공간을 남긴다.

두께가 비교적 두꺼울 수 있는 추진부(6)는 부상과 원추형 구멍에 각각 대항하는 측면들(54)로부터의 어떠한 분리 경향도 방해하며, 그러므로 얇은 벽(50)의, 그 외면을 따른, 올바른 고정을 보증한다.

한편, 추진부(6)는 관형 몸체의 보어(31)의 연장부에 위치되는 내부 공간을 제공하기 위하여 중공이 형성되고, 벽(50)의 내부면(52)에 밀착되는 필터(2)의 가동 요소(22)의 통로용 오리피스(60)가 천공되는 바닥부(63)에 의해 폐쇄된다.

밴드(M)에 의해 가해지는 압력과 필터(2)에 의해 측정된 변위(f) 사이의 비례를 보증하도록, 탄성 범위에서 유지되는 동안 얇은 벽(50)은 휘어질 필요가 있다. 이를 위하여, 얇은 벽(50)의 변형들을 제한하는 것도 좋고, 이에 따라 추진부(6)의 바닥부(63)는 얇은 벽(50)의 내부면(52)과 대체로 평행하며, 탄성 범위에서 유지되는 동안 얇은 벽(50)이 밴드의 국부 밀착 압력의 영향 하에서 변형되고, 압력이 과도할 경우 추진부(6)의 단부면(64)에 놓일 수 있도록 결정된 약간의 틈(a) 만큼 얇은 벽으로부터 이격된 전측 단부면(64)에 의해 한정된다.

더욱이, 추진부(6)는 부상(53)의 단부면(56)의 내부 가장자리에 제공되는 원형 그루브(57)에 결합하는 칼라(collar)(65)를 형성하는 플레어부(flated portion)를 그 단부(61)에 포함한다.

그러므로, 리드(5)가 추진부(6)와 원추형 구멍(32)의 측면(34) 사이의 환형 공간에 포개질 때, 그루브(57)의 바닥부는 칼라(65)의 환형면(66)에 놓이며, 칼라는 그 위치에서 부상(53)의 단부면(56)과 원추형 구멍(32)의 바닥부(33) 사이에 약간의 틈(b)이 유지되는 한편 부상(53)의 높이(h1)는 원추형 구멍(32)의 깊이(h2)보다 약간 작도록 그 높이가 결정된다.

그러므로, 리드(5)는 부상(53)의 내부측면(55)을 따라 원추형 구멍(32)의 바닥에 놓이며, 이는 원추형 구멍(32)의 측면(34)에 대한 상기 부상의 외부 측면(54)의 밀착 효과를 증가시킨다. 후자는 간단하게 원추형 구멍(32)으로 억지로 삽입될 수 있기 때문에, 필터의 외부면(11)의 완벽한 연속성을 보증하는 한편 어떠한 분리의 위험 및 그로 인한 리드(5)와 관형 몸체(12) 사이의 접합부를 따라 불순물이 축적되는 것을 방지하도록, 리드(5)의 가장자리를 용접할 필요는 없다.

그러므로, 가변성 벽(50)은 외면에 고정되는 탄성 환형판을 형성하고, 필터(2)에 의해 측정된 변위가 밴드(M)의, 폭(I)의, 일치하는 영역에 가해진 인장 하중(T)에 비례하는 직경(I)의 감지 영역을 제공한다.



도 1에 나타난 실시예에 있어서, 롤러(1)에는 나선형으로 배열되는 4 시리즈의 센서들(C1, C2, C3, C4)이 설치된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 동일한 시리즈의 두 센서들(C1, C5) 사이의 오프셋(L)은 삽입벽(50)의 직경(I)의 4배보다 작을 수 있다.

도면들에서 지시된 바와 같이, 필러(2)가 장착되는 바(4)의 스크류들(41)을 죄는 것에 의해 추진부(6)는 원추형 구멍(32)의 바닥부(33)에 고정될 수 있다. 그러면, 추진부(6)에는 스크류들(41)의 치합을 위하여 관형 몸체(12)에 제공된 보어들의 연장부에 위치한 나선 보어들이 간단하게 설치될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 각 추진부(6)는 필러(2)의 축선 둘레로 분포된 4개의 스크류들에 의해 고정될 수 있다.

외면을 따라 얇은 벽(50)의 고정 효과를 향상시키고 응력의 집중을 방지하도록, 벽(50)의 내부면(52)은 둥근 필렛(fillet)(58)에 의해 부상(53)의 내부 측면(55)에 연결되고, 추진부(6)의 측면(62)은 일치하는 절단면에 의해 한정됨으로써 그 전체 높이에 걸쳐 부상(53)의 내부 측면(55)을 유지한다.

명백히, 감지 영역의 직경(I)은 원추형 구멍(32)의 직경(d)보다 대체로 작고, 센서들의 이격 피치는 따라서 조정된다.

리드(5)는 원추형 구멍(32)에 어떤 틈도 없이 수용되고 추진부(6)에 의해 유지된다. 이를 위하여, 리드의 측면(55)과 추진부(6)의 측면(62)은 점착성 바인더를 이용하여 접착될 수 있는 한편, 두 부분은 외측으로부터 서로 분해될 수 있다.

#### 발명의 효과

그러므로, 본 발명에 따른 장치는 오목부(3)의 가장자리를 따라 분리될 어떠한 위험도 없이 감지판(50)의, 그 외면에 의한, 고정을 보증하며, 그에 따라 롤러의 외부면의 연속성을 보증한다.

한편, 리드(5)는 용접되지 않고 단순히 수용되며, 그러므로 용이하게 분해될 수 있다. 이렇게 하도록, 체크될 감지 영역에만 일치하는 리드의 스크류(41)를 푸는 것으로 충분하며, 다른 센서들의 리드의 고정 스크류에 의해 바(4)는 관형 벽(2)에 고정된 상태로 유지된다.

그러므로, 바(4)에 의해 운반되는 필러들의 시리즈들을 분해할 필요없이 개개의 센서를 개재할 수 있다.

감지 영역이 악화될 경우, 일치하는 리드를 분해하여 교환하는 것으로 충분한 반면, 후평된 외피를 가지는 종래의 공지된 롤들에 있어서, 상기 외피는 기계 가공에 의해 파괴되고 새로운 것으로 교체되어야 한다.

명백히, 본 발명은 예시적인 목적으로 기술된 실시예에만 한정되지 않으며, 청구항들에 의해 한정된 보호 범위를 벗어나지 않고 다른 동등한 장치들이 사용될 수 있다.

특히, 원추형 구멍(32)에 제거가능하게 리드(5)를 고정하는데 다른 수단이 채용될 수도 있다.

예를 들어, 리드(5)는 추진부(6)에 스크류로 체결될 수 있으며, 부상(53)과 추진부에 대향하는 측면들(55, 62)에는 일치하는 나사산이 설치될 수 있다.

센서의 축선과 직교하며, 리드(5)와 추진부(6)에 제공되는 정렬 보어로 삽입되는 핀도 또한 사용될 수 있다.

더욱이, 리드(5)는 원추형 구멍(32)의 바닥부에 직접 고정될 수도 있으며, 이에 따라 추진부(6)는 제자리에서 유지된다.

더욱이, 리드와 원추형 구멍(32)의 측면들(54, 34)의 서로에 대한 밀착을 보증하기 위한 유지 수단으로서 예를 들어 확장성 척과 같은 클램핑 부재들과 같은 다른 수단이 사용될 수 있다.

한편, 이미 기술된 EP - 0.270.442에 기술된 바와 같이 바의 센서들을 고정하는 것이 바람직하지만, 필러들을 관형 몸체에 고정하기 위한 다른 수단도 또한 사용될 수 있다.

청구범위에서 언급된 기술적인 특징 뒤에 삽입된 참조 기호들은 단지 추후의 이해를 용이하게 하기 위한 목적일 뿐이며 어떤 방법으로든 그 범위를 제한하지는 않는다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

길이 방향을 따라 진행하며 롤에 밀착되는 밴드(M)의 응력 분포를 측정하기 위한 롤(1)로서, 상기 롤은 진행 방향과 직교하는 축선(10) 둘레로 회전하도록 장착되며 밴드의 국부 밀착 압력을 감지하고 각각 측면(34)에 의해 한정되는 하우징(3)에 장착되며 외부면(51)과 내부면(52)을 가지는 벽(50)에 의해 외측으로 폐쇄되는 다수의 측정 부재들(2)을 수용하는 관형 부재(12)를 포함하는 한편, 각 측정 부재(2)는 고정 요소(21)에 반경 방향으로 활주하도록 장착되고 하우징(3)의 폐쇄벽(50)의 내부면(52)에 외측으로 밀착되는 가동 요소(22)를 포함하는 필러식 변위 센서인 롤에 있어서,

센서(2)의 각 하우징(3)은 탄성적이고 가변성인 얇은 벽으로 만들어지고, 각각 내부 측면(55)과 외부 측면(56)인, 두 개의 측면에 의해 한정되는 부싱(53) 형태의 주변부와 일체인 바닥부(50)를 갖는 리드 형상의 중공부(5)에 의해 개별적으로 폐쇄되는 한편, 외부면(54)은, 단면에 있어서, 하우징(3)의 측면(34)의 형상과 동일한 형상을 나타내며, 이에 따라 리드(5)는 바닥부(50)의 외부면(51)이 롤(1)의 외부면(11)의 연장부에 위치되는 위치에서 어떠한 틈도 없이 상기 하우징(3)으로 수용되고, 상기 부싱(53)이, 리드(5)의 외부면(51)과 관형 몸체(12)의 외부면(11) 사이의 연결부를 따라 분리될 어떠한 위험 없이, 밴드(M)에 의해 얇은 판(50)에 가해지는 압력으로부터 초래되는 변위 모멘트들에 저항할 수 있는 주변 삽입 수단을 형성하도록 대향하는 하우징(3)의 측면(34)과 부싱(53)의 측면(54)은 충분한 높이를 따라 서로 밀착되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 삽입된 부싱(53)의 내부 측면(55)은, 둥근 필렛에 의해, 필러(2)의 가동 요소(2)가 놓이는 가변성 판(50)의 내부면(52)에 연결되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

##### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 각 하우징(3)은 필러(2)가 장착되고, 롤러(1)의 축선(10)과 평행하고 관형 몸체(12)의 외부면(11)에 제공되는 원추형 구멍(32)의 바닥을 만드는 환형면(33)의 중앙에서 빠져나오며, 어떠한 틈도 없이 리드(5)가 수용되는 반경 방향 보어(31)을 포함하는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

##### 청구항 4.

제 1 항, 제 2 항, 및 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 부싱(53)의 높이(h2)와 두께(e1)는 상기 부싱(53) 자체가, 리드(5)를 수용한 후에, 리드(5)의 바닥부를 구성하는 얇은 판(50)용의 주변 고정 수단을 구성하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

##### 청구항 5.

제 1 항, 제 2 항, 및 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 하우징(3)의 각 리드(5)는 대향하는 하우징(3)의 측면(34)과 부싱(53)의 측면(54)을 서로 영구 밀착시키기 위한 수단(6)과 결합되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

##### 청구항 6.

제 4 항에 있어서, 대향하는 부상(53)의 측면(54)과 하우징(3)의 측면(54)을 서로 밀착시키기 위한 유지 수단은 하우징(3)에 위치되고 리드(5)의 부상(53) 내부로 돌출되는 추진부(6)를 포함하는 한편, 상기 추진부(6)는, 리드(5)의 부상(53)이 내측 및 외측으로 어떠한 틈도 없이 수용되는 환형 공간을 상기 추진부(6)와 하우징(3)의 측면(34) 사이에 제공하도록, 그 단면에 있어, 부상(53)의 내부 측면(55)의 형상과 동일한 형상을 갖는 측면(62)에 의해 한정되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 추진부(6)는 전측 단부면(64)에 의해 외측으로 한정되며, 전측 단부면은 밴드(M)의 국부 밀착 압력의 영향 하에서의 얇은 벽(50)의 탄성 범위에서 최대 변위와 일치하는 약간의 틈 만큼 가변성인 얇은 벽(50)의 내부면(52)으로부터 이격되며 압력이 과도할 경우 상기 얇은 벽(50)이 놓임으로써, 상기 전면(64)에 필러(2)의 가동 요소(22)의 소정의 움직임에 갖는 통로 오리피스(60)가 천공되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 8.

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 추진부(6)는 롤러(1)의 축선(10)과 평행하고 리드(5)가 수용되는 하우징(3)의 바닥면을 만드는 백업면(33)에 밀착되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 추진부(6)는, 하우징(3)의 바닥부(33)에, 롤러(1)의 외부면(11)의 연장부에 얇은 벽(50)의 외부면(51)이 놓이는 상기 리드의 수용 위치의 리드(5)의 삽입 부상(53)이 놓이는 칼라(65)를 형성하는 플레어 영역이 설치되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 리드(5)의 삽입 부상(53)의 내부 측면(55)은, 리드(5)의 결합 위치에서, 추진부(6)의 칼라(65)에 놓이는 환형 바닥부를 갖는 그루브(57)로 둘러싸이는 한편, 부상(53)의 단부(56)는 약간의 틈(b) 만큼 리드(3)의 바닥부(33)로부터 분리된 상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 11.

제 6 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 리드(5)의 삽입 부상(53)은 추진부(6)와 하우징(3)의 측면(34) 사이의 환형 공간에 억지로 삽입되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 12.

제 6 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 리드(5)의 삽입 부상(53)의 내부 측면(55)은 점착성 바인더에 의해 추진부(6)의 측면(62)에 접착되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 13.

제 6 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 삽입 부상(53)의 내부 측면(55)과 추진부(6)의 측면(62)은 일치하는 나사산이 설치되는 한편, 보호 리드(5)는 추진부(6)에 스크류 체결되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

청구항 14.

제 8 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 추진부(6)는 리드(5)가 수용되는 하우징(3)의 바닥부(33)에 제거될 수 있게 고정되는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

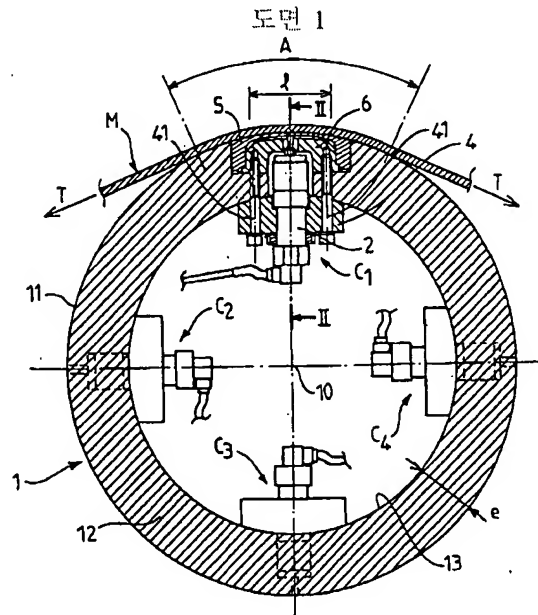
## 청구항 15.

제 14 항에 있어서, 센서(C)의 각 리드(5)용 하우징(3)은 필터(2)가 장착되는 중앙부(31)를 둘러싸는 환형 바닥부(33)를 갖는 원추형 구멍(32)를 포함하며, 추진부(6)는 보어의 연장부에 중앙 오목부를 가지며, 필터(2)의 가동 요소(22)의 통로 오리피스(60)가 천공되고, 원추형 구멍의 측면(34)과 추진부(6)의 측면(62) 사이에, 리드(5)의 삽입부싱(53)을 수용하기 위한 환형 공간을 남기도록 단부 환형 면(61)에 의해 원추형 구멍의 환형 바닥부(33)의 내부 영역에 놓이는 바닥부(53)에 의해 폐쇄되는 캡 형태의 환형부인 것을 특징으로 하는 측정 물.

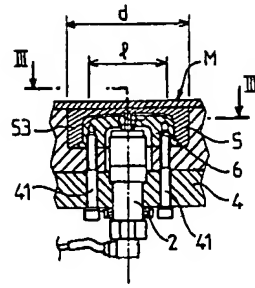
## 청구항 16.

제 14 항에 있어서, 각 필러(2)는 과형 몸체(12)의 내부로부터 반경 방향 보어(31)로 도입되고, 원추형 구멍(32)의 환형 바닥부(33)에서 빠져나오는 스크류들(41)에 의해 관형 몸체(12)에 제거될 수 있도록 고정되는 지지 바(4)에 장착되며, 바(33) 및 롤러의 길이에 걸쳐 분포된 모든 추진부들(6)의 동시 고정을 보증하도록, 필러(2)의 통로 보어(14) 둘레의 상기 바닥부(33)에 밀착되는 추진부(6)의 백업면(61)은 필러(2)의 지지 바(4)의 고정 스크류(41)가 치합되는 나사 보어들이 설치되는 한편, 센서의 각 리드(5)는 다른 센서들과 관계없이 일치하는 추진부(6)와 분해될 수 있는 것을 특징으로 하는 측정 롤.

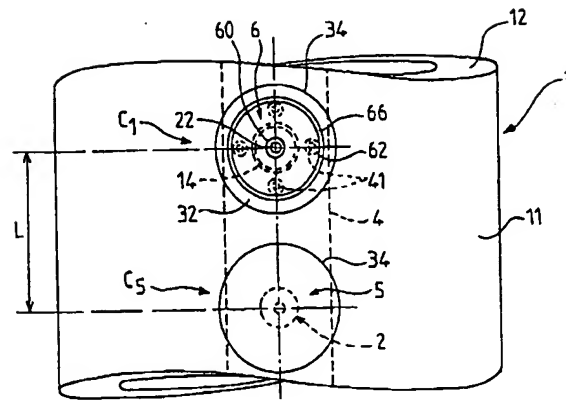
도면



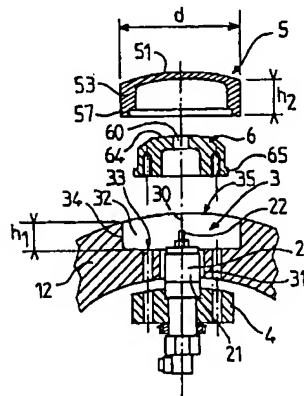
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

